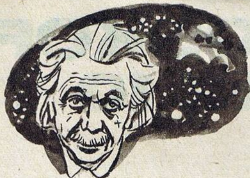
KALEJDOSKOP TECHNIKI 10

(270)
1979





Wielki badacz WSZECHŚWIATA

— Hermanie, Hermanie, — zawołała pani Paulina Einstein do męża — chodź no tutaj. Popatrz, znów twój synalek przyniósł w dzienniczku uwagę od geografa i dwójkę z ortografii... Czy nadal będziesz utrzymywał, że jest on genialny? — dodała z wyrzutem.

— Co, znowu nie uważał, czy był nie przygotowany? — spytał zbliżając się ojciec Alberta.

— Nie tylko. Zeszyt od geografii ma zabazgrany jakimiś obliczeniami matematycznymi i wzorami fizycznymi.

Pan Herman wziął do ręki ów nieszczęsny zeszyt z wykaligrafowanym na okładce napisem: „Albert Einstein, kl. VI, rok szk. 1890/91, i przewrócił kilka kartek. Istotnie już na czwartej stronie, pod wielkim napisem „A oto zarys kontynentu afrykańskiego", miast szkicu mapy Afryki widniały pospiesznie nabazgrane równania różniczkowe i całki, a pod spodem niezbyt czytelnie i z kilkoma błędami ortograficznymi definicje jakichś fizycznych terminów.



— No, to ładnie... — stwierdził ze smutkiem ojciec, zwracając się do małego Alberta. — Cóż z ciebie wyrośnie, jak będziesz tak zaniedbywał te przedmioty?

— To jeszcze nie wszystko — rzekł spuszczając oczy Albert — także pan od historii chce, abyś ojcze przyszedł do niego dziś po południu...

— A co tu znów nabroiłeś?

— Och, on jest strasznie drobiazgowy tam, gdzie nie trzeba; powiedziałem mu w końcu, że nie będę przykładał się do historii, bo cóż to ma za znaczenie, co działo się w świecie na polach bitew na przestrzeni kilkudziesięciu czy nawet kilkuset lat, wobec historii wszechświata mierzącej swe istnienie miliardami lat!

— Jesteś w błędzie — rzekł surowo ojciec, — historia to nie tylko wojny, ale także i to, co pokolenia żyjące przed nami dokonały dla dobra świata. Ale porozmawiamy o tym i o innych twoich sprawkach wieczorem, po moim spotkaniu z nauczycielem.

— Na razie niech idzie poćwiczyć na skrzypcach — dodała matka — chociaż to robi z ochotą.

Podczas gdy mały Albert ze skrzypcami pod pachą dreptał posłusznie do swego pokoju w małym domku w Ulm, pani Paulina mówiła do męża:

— Wieczne utrapienie z tym chłopakiem. Tylko w matematyce i fizyce wyprzedza programy szkolne... A ostatnio stwierdziłam, że zaczytuje się w książkach filozoficznych...

— No, i dobrze gra na skrzypcach — wtrącił ojciec.

— Tak, ale poza tym same z nim kłopoty, nie to co z Mają. Kochana córeczka, od początku nauki w szkole ciągle jest prymuską.

— Och, jest dopiero w drugiej klasie, tam wszystko idzie łatwo. Albert też był w jej wieku najlepszym w klasie. — Bronił syna pan Herman. — Poza tym cieszy mnie to, że już w tak młodym wieku przejawia konkretne, wyraźne zainteresowania.

— A jednak za tę geografię i historię musisz mu natrzeć uszu...



◆ ◆ ◆

Upłynęło kilkanaście lat. Albert Einstein ukończył rozpoczęte w siedemnastym roku życia studia na wydziale matematyczno-fizycznym Politechniki w Zurychu. A w pięć lat później, czyli w 1905 roku, dokonał pierwszych, zaliczonych do największych w dziejach nauki odkryć, za które uzyskał najwyższe w nauce wyróżnienie — Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 1921 r. i powszechne uznanie uczonych XX wieku*.

Nauka zawdzięcza Einsteinowi wiele odkryć naukowych określanych mianem wielkich triumfów myśli ludzkiej.

Ten genialny uczony odkrył zjawisko ujawniające się dopiero przy ogromnych prędkościach, bliskich prędkości światła, i opisał je w stworzonej przez siebie szczególnej teorii względności, zgłębił tajniki budowy materii, wyjaśnił wiele tajemnic wszechświata.

Sformułowane przezeń genialne równanie $E=mc^2$ (E — energia, m — masa, c — prędkość światła) otworzyło przed światem możliwość wykorzystania nieograniczonych wręcz zasobów energetycznych kryjących się w atomie. Na przykład z jednego grama masy można uzyskać tysiąc trylionów (jedynka z 21 zerami) ergów energii.

Najbardziej zaskakującym odkryciem Einsteina było stwierdzenie względności



*) Z tego okresu datują się jego kontakty naukowe z naszą wielką rodaczką Marią Skłodowską-Curie, także laureatką nagrody Nobla (nawet dwukrotną), z którą przez 20 lat, aż do jej śmierci, utrzymywał przyjacielskie stosunki.

czasu. Stwierdzenie to wywołało najwięcej kontrowersji w świecie nauki. Cóż to takiego? Spróbujmy wyjaśnić to w możliwie prosty sposób.

Otóż Einstein udowodnił, że w przyrodzie wszystko, absolutnie wszystko jest względne. Najlepiej wyjaśnić to można na przykładach:

Poboczem szosy jedzie rowerzysta z prędkością 20 km/h. W tym samym kierunku jedzie samochód z prędkością 80 km/h. Względem obserwatora stojącego na skraju szosy rowerzysta porusza się z prędkością 20 km/h, lecz względem kierowcy samochodu jedzie on z prędkością 60 km/h... ale cofając się.



Przykład drugi. Ktoś pyta was: czy dom, w którym mieszkacie, stoi po lewej czy po prawej stronie ulicy? Odpowiecie, że to zależy od tego, w którym kierunku pytający będzie szedł tą ulicą. Odpowiedź zatem jest względna.

Inne pytanie: czy w tej chwili na świecie jest noc czy dzień. Oczywiście zależy to od miejsca na kuli ziemskiej. Bo gdy na przykład w Europie Środkowej jest w danej chwili dzień, to w tej samej chwili w Australii jest noc, gdyż kontynenty te znajdują się po przeciwnych stronach globu, a słońce oświetla zawsze tylko jego połowę. I znów sprawa względności. Można by tak przykłady mnożyć bez końca.

Wszystko zatem we wszechświecie — rzekł Einstein — jest względne. Wszystko oprócz... prędkości światła.

Już przed stu laty stwierdzono doświadczalnie (w 1881 roku dokonał tego wielki eksperymentator ubiegłego wieku Albert A. Michelson), że prędkość światła w próżni jest stała i to bez względu na to, czy źródłem światła jest świeczka, latarka, czy słońce, i bez względu na to, czy źródło światła oddala się, czy zbliża do obserwatora; dobiega ono do niego zawsze ze stałą, ogromną prędkością c= 300 tysięcy kilometrów na sekundę.**

Prędkość ta jest nie tylko stała, ale także graniczna, to znaczy, że w przyrodzie większe prędkości nie są możliwe do osiągnięcia. Po tym stwierdzeniu możemy udowodnić matematycznie, że względny jest także czas!

Udowodnimy, że w poruszającym się z wielką prędkością obiekcie, który wystartował z Ziemi, czas biegnie wolniej niż na Ziemi.



Wyobraźcie sobie, że któreś z was wsiadło do pojazdu, który rusza i okrążając Ziemię osiąga ogromną prędkość bliską prędkości światła, na przykład 260 tysięcy kilometrów na sekundę. W suficie pojazdu znajduje się reflektor, zaś dokładnie naprzeciw niego na podłodze — ekran. Pilot pojazdu zapala reflektor. Promień światła z reflektora biegnie pionowo ku podłodze i oświetla ekran. Tak to widzi pilot pojazdu.

Inaczej jednak zobaczy to (załóżmy, że przez okno pojazdu) obserwator stojący na peronie, wzdłuż którego biegnie pojazd.

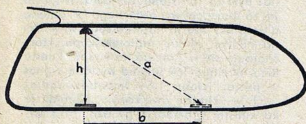
Zobaczy on mianowicie, że w czasie, gdy promień światła biegnie ku ekranowi, ekran ten przesunie się razem z pojazdem i promień światła, aby paść na ekran, musi biec skośnie, a więc dłuższą drogą. Światło, jak już powiedzieliśmy, pędzi zawsze z tą samą prędkością, jest więc oczywiste, że na przebycie dłuższej drogi potrzebuje więcej czasu niż na pokonanie drogi krótszej.

**) Dokładnie prędkość światła zmierzona przy użyciu nowoczesnej aparatury wynosi w próżni c = 299 792,456 km/s.

A więc wniosek stąd prosty: w pojeździe czas płynie wolniej niż na peronie. Dostrzegalne różnice w upływie czasu występują dopiero przy ogromnych prędkościach, bliskich prędkości światła.

Obliczmy, jaka różnica wystąpi w naszym wyimaginowanym pojeździe przy prędkości 260 tys. km/s.

Załóżmy, że obserwator z Ziemi ustalił, iż pomiędzy momentem włączenia reflektora a oświetleniem ekranu upłynęły 2 sekundy (przyjmujemy dla uproszczenia naszych obliczeń tę wartość, choć w takim przypadku odległość między reflektorem a ekranem musiałaby być niewyobrażalnie duża).



W ciągu tych 2 sekund promień światła przebiegł odcinek a = 600 tys. km (patrz schemat).

Pojazd w tym czasie przebył odcinek b = 2 × × 260 tys. km = 520 tys. km

Obliczmy teraz odległość h pomiędzy sufitem a podłogą pojazdu.

Z twierdzenia Pitagorasa: $a^2 = h^2 + b^2$, więc $h^2 = a^2 - b^2$;

$h^2 = 600\,000^2 - 520\,000^2$, czyli $h \approx 300\,000$ km.

Na przebycie tej odległości światło potrzebuje, jak wiemy, tylko jednej sekundy!

A więc w czasie, gdy na Ziemi upłynęły 2 sekundy, w pojeździe minęła tylko jedna sekunda. W pojeździe czas biegł zatem aż dwa razy wolniej!

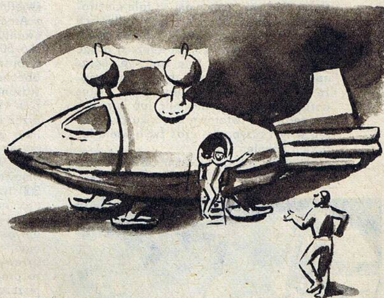
Wyobraźmy sobie znów, że z dwóch braci bliźniaków, mających po 10 lat, jeden wsiada do naszego pojazdu i przez 5 lat nieprzerwanie podróżuje nim wokół Ziemi, a drugi przebywa na Ziemi.

W chwili ukończenia podróży pierwszy z bliźniaków miałby 15 lat, a drugi byłby już dojrzałym 20-letnim młodzieńcem, choć obaj urodzili się w tym samym dniu! Zadziwiające, prawda?



Odkrycie względności czasu dokonane przez Alberta Einsteina w 1905 roku postawiło od razu dwudziestopięcioletniego uczonego wśród tytanów ludzkiej myśli.

Dziś, w roku, w którym przypada setna rocznica jego urodzin, warto uświadomić sobie fakt, iż Einstein utrwalił się w pamięci świata na równi z Kopernikiem i



Newtonem jako odkrywca torujący nauce nowe drogi.

WŁODZIMIERZ WAJNERT

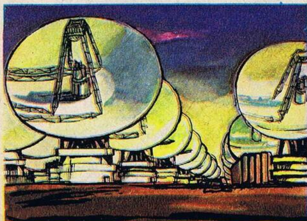
CETI... CETI... CETI... CETI... CETI..

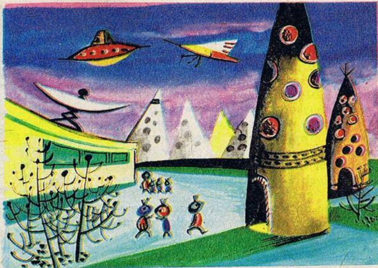
Tu Ziemia, Tu Ziemia Czy ktoś nas słyszy? Odbiór...

Czy wezwanie zawarte w tytule mogłoby być fragmentem depeszy do przedstawicieli pozaziemskich cywilizacji? Jak można taką depszę zaszyfrować i jaką treść w niej przekazać? I czy otrzymamy na nią odpowiedź? Na te pytania spróbujemy odpowiedzieć w ostatnim odcinku cyklu Ceti omawiającego poszukiwania i próby nawiązania łączności z przedstawicielami pozaziemskich cywilizacji.

Będziemy mówić o komunikowaniu się z naszymi ewentualnymi współmieszkańcami we wszechświecie za pomocą fal radiowych. Jest to sposób mający wiele zalet w porównaniu z podróżami załogowymi i wysyłaniem automatycznych próbników międzygwiezdnych. Jedyną istotną jego wadę stanowi ograniczona prędkość 300 000 km/s. Powoduje ona, że przesłanie, którego nośnikiem są fale elektromagnetyczne, dociera do odległych obiektów astronomicznych z dużym opóźnieniem, tym większym, im dłuższą drogę mają do przebycia fale radiowe. Łączność z bardzo odległymi rozmówcami może być tylko jednostronna. Okres oczekiwania na odpowiedź lub przesłania tejże w odwrotnym kierunku przekracza w tym przypadku czas życia wielu ludzkich pokoleń.

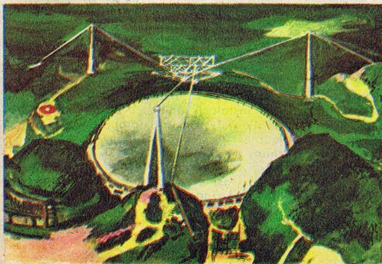
Uważam jednak, że samo stwierdzenie istnienia innych istot rozumnych w kosmosie zasługuje na to, by prowadzić nasłuch radiowy sygnałów pochodzących od cywilizacji pozaziemskich. Mogłyby to być zarówno sygnały wysyłane celowo, zawierające zakodowane informacje o nadawcach, jak i mimowolne przejawy działalności istot rozumnych wykorzystujących fale radiowe dla swych własnych celów. Podobnie sądzę, że naszym obowiązkiem jest nadawanie w głąb wszechświata komunikatów o naszym istnieniu, nawet gdyby miało się okazać, że w stosunkowo niewielkim zasięgu nie ma ich kto odebrać. Zresztą pierwsza ziemska depesza do kosmitów została już wysłana! Było to 16 listopada 1974 r. Nadano ją za pomocą wyposażonego w antenę o średnicy 300 m największego wówczas na naszym globie radioteleskopu, który znajduje się w Arecibo na wyspie Puerto Rico. W ciągu 169 sekund wysłano sygnał w postaci ciągu 1679 impulsów radiowych w układzie dwójkowym, kierując je ku kulistej gromadzie gwiazd M 13 widocznej w gwiazdozbiorze Herkulesa. Jej odległość od Ziemi wynosi 24 tysiące lat świetlnych. Po takim więc czasie posłanie z Arecibo dotrze do owej gromady, a ewentualną odpowiedź otrzymamy po blisko 50 tysiącach lat! Tak odległy obiekt wybrano za cel depeszy ze względu na obecność w nim kilkudziesięciu tysięcy stosunkowo starych gwiazd, wokół których mogą krążyć planety zamieszkałe przez istoty inteligentne. Jeśli doliczy się inne gwiazdy znajdujące się mniej więcej na tym samym kierunku, co gromada M 13, lecz bliżej lub nieco dalej niż ona, omawiana depesza dotrze w pobliże aż 300 tysięcy gwiazd. Dzięki zastosowaniu gromadzenia energii i gwałtownego rozładowywania jej zapasu podczas wysyłania bardzo krótkich impulsów, osiągnięto moc sygnału dwudziestokilkakrotnie przewyższającą moc wszystkich elektrowni pracujących na naszej planecie! I jeszcze jedna ciekawostka. Kiedy kończono nadawanie depeszy, jej początek dotarł już na odległość 50 milionów kilometrów. Taki bowiem dystans w ciągu około 3 minut przebywają fale elektromagnetyczne.





Wspomnieliśmy, że na przesłanie z Arecibo złożyło się 1679 impulsów. Liczbę tę wybrano, ponieważ jest ona iloczynem dwóch liczb pierwszych: 23 i 27, a w tyle właśnie wierszy i kolumn należy ułożyć jedynki (impulsy o dużym natężeniu) i zera (przerwy między impulsami), co jest niezbędnym krokiem do odtworzenia treści depeszy. Po zaczernieniu pól zajętych przez jedynki i pozostawienie pustych pól, w których były poprzednio zera, powstaje kompozycja graficzna, w której można dostrzec sylwetkę człowieka, układu słonecznego oraz anteny radioteleskopu użytego do nadawania. Pozostałe fragmenty kompozycji to zakodowane w postaci liczb dwójkowych cyfry od 1 do 10 — służące jako sygnał rozpoznawczy, informacje o liczbach atomowych najważniejszych pierwiastków chemicznych oraz o składzie podstawowych substancji organicznych, w tym o spiralnych cząsteczkach kwasu dezoksyrybonukleinowego, który decyduje o zdolności dziedziczenia cech przez żywe organizmy.

Cyfry obok sylwetki ludzkiej podają liczbę mieszkańców naszej planety oraz wzrost człowieka wyrażony wielokrotnością długości fali użytej do nadawania (14 × 12,6 cm). Podobnie podano średnicę anteny nadawczej.



Jakkolwiek tylko raz doszło do nadania depeszy dla pozaziemskich odbiorców, propozycji treści takich przekazów było wiele. Wszystkie one przewidują podawanie podstawowych pojęć i informacji z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biologii i astronomii, zakodowanych w postaci liczb w układzie dwójkowym. Powstał nawet specjalny język kosmiczny — lincos (od łacińskiego lingua cosmica), którego autorem jest holenderski matematyk Hans Freudenthal.

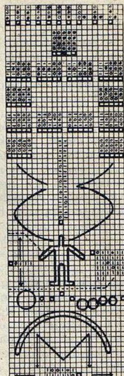
Lincos pozwala tłumaczyć na ciągi łatwych do przesyłania impulsów nawet bardzo skomplikowane pojęcia, na przykład z dziedziny filozofii. Celem tych działań jest zasygnalizowanie naszego istnienia, choć kiedyś może się okazać, że dotrze do nas także odpowiedź ze stosunkowo bliskich rejonów niewyobrażalnie rozległego kosmosu. Dopiero wówczas będzie można mówić o nawiązaniu łączności międzygwiezdnej. Na razie pozostaje nam nadawanie naszych „wizytówek" oraz — w przekonaniu, że inni postępują podobnie — nasłuch i próby odebrania informacji wysyłanych przez innych inteligentnych mieszkańców wszechświata.

Pierwszą propozycję rozpoczęcia nasłuchu sygnałów radiowych świadczących o istnieniu pozaziemskich cywilizacji, stosunkowo szybko realizowaną, wysunęli przed 20 laty, we wrześniu 1959 roku amerykańscy astronomowie Cocconi i Morrison. W kilka miesięcy później rozpoczęto trwającą wiele tygodni rejestrację za pomocą radioteleskopu w obserwatorium Green Bank fal radiowych docierających z kierunku gwiazd tau Wieloryba i epsilon Eridanu. Są to obiekty podobne do Słońca, posiadające zapewne układy planetarne i odległe od nas „zaledwie" o około 10 lat świetlnych.

Nasłuch prowadzono na częstotliwości zbliżonej do 1420 MHz, co odpowiada długości fali 21 cm. Źródłem takiego samego rodzaju fal elektromagnetycznych są atomy wodoru, najpopularniejszego we wszechświecie pierwiastka. Dlatego uważa się wybór do łączności międzygwiezdnej fal o takiej właśnie częstotliwości i długości za bardzo prawdopodobny. Przedsięwzięcie nazwano OZMA od imienia legendarnej władczyni Oz, rządzącej niedostępną bajkową krainą.

Niestety po wyeliminowaniu przypadkowych zakłóceń radiowych okazało się,

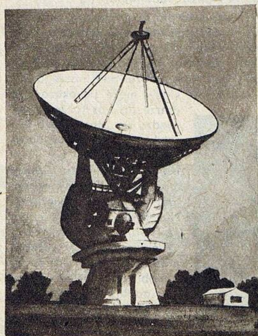




że próba odebrania sygnałów wskazujących na istnienie rozumnych nadawców nie powiodła się. Ale podobne programy podejmowane są w różnych punktach kuli ziemskiej. Wykorzystuje się w nich przeważnie radioteleskopy astronomiczne, które są niczym innym jak bardzo czułymi odbiornikami fal radiowych docierających do powierzchni naszej Ziemi z kosmosu, a wysyłanych przez rozliczne ciała niebieskie. W przypadku nasłuchu sztucznych sygnałów dobiera się w szczególny sposób warunki pracy radioteleskopu — ustawienie jego potężnej anteny, częstotliwość pracy, wzmocnienie itp.

W ZSRR począwszy od 1975 r. obserwacje omawianego rodzaju ujęto w ramy ciągłego i systematycznego przedsięwzięcia nadzorowanego przez Akademię Nauk.

Istnieją też projekty budowy potężnych instalacji radiowych przeznaczonych przede wszystkim do prób nawiązania łączności międzygwiezdnej. Najbardziej znany z nich nosi miano CYKLOP. W ramach tego przedsięwzięcia miałby powstać zespół 2500 anten o średnicy 100 m każda, rozmieszczonych na powierzchni 20 km². Jego parametry odpowiadałyby parametrom pojedynczego ra-



dioteleskopu z anteną o średnicy kilku kilometrów. A budowa i wykorzystanie takiego na Ziemi byłyby nierealne chociażby ze względu na zakłócenia przy pracy wywoływane odkształceniami cieplnymi. Wszystkie anteny byłyby wzajemnie zsynchronizowane i pozwalałyby odbierać sygnały kilka milionów razy słabsze niż w pionierskim przedsięwzięciu OZMA. Nasłuch prowadzony nawet za pomocą tak potężnego urządzenia byłby bardzo trudny i żmudny. Gdyby każdej gwieździe poświęcić tylko 1 kwadrans obserwacji, przebadanie miliona najbliższych gwiazd zajęłoby 30 lat. Także sama budowa zestawu musiałaby trwać wiele lat, a jej koszty oszacowano na 20 mld dolarów — tyle co w przypadku wyprawy człowieka na Księżyc. To zdecyduje chyba, że w pełnym wymiarze projekt CYKLOP nieprędko doczeka się realizacji, mimo że pozwoliłby wykryć nie tylko celowo nadawane depesze, ale i fakt posługiwania się łącznością radiową i telewizyjną na którejkolwiek z planet obiegających gwiazdy, jakie znajdują się w promieniu stu lat świetlnych!

Na zakończenie warto zwrócić uwagę, że badania promieniowania radiowego docierającego z kosmosu, niezależnie od tego czy są celowo powiązane z programami CETI, czy też nie, stanowi od czasu narodzin radioastronomii, liczącej już blisko pół wieku, coraz ważniejszy sposób poznawania budowy i dziejów wszechświata. Dzięki nim na przykład dowiedzieliśmy się o istnieniu takich obiektów astronomicznych jak kwazary i gwiazdy neutronowe. Regularne impulsy radiowe wysyłane przez te obiekty potraktowano początkowo jako sygnały pochodzące z odległych ośrodków cywilizacyjnych.

JERZY WIERZBOWSKI



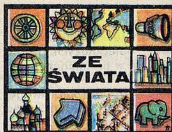
Czy objętość mieszaniny dwóch cieczy może być mniejsza od sumy objętości składników? Zbadajmy to doświadczalnie na przykładzie wody i denaturatu (ostrożnie: denaturat to trucizna, a w dodatku jest łatwo palny, doświadczenie trzeba więc robić daleko od ognia!). Do eksperymentu potrzebne nam będą: rurka szklana długości co najmniej 50 cm i średnicy wewnętrznej około 1 cm lub przezroczysty wąż plastykowy (który przywiązujemy do kija odpowiedniej długości tak, aby dobrze imitował sztywną i prostą rurkę), korek do jej zatkania, gumka aptekarska, około 50 ml denaturatu i tyleż wody.

Rurkę zatykamy z jednej strony korkiem i wypełniamy do połowy wodą. Następnie lekko odchylamy ją od pionu i powoli, ostrożnie nalewamy niemal do pełna denaturatu (ostrożność polega na tym, by nie zmieszać obu cieczy, dlatego trzeba denaturat wlewać powoli do rurki lekko przechylonej, aby spływał wolno po ściance rurki). Teraz nakładamy na rurkę gumkę aptekarską w tym miejscu, gdzie jest górny poziom cieczy.

Wszystko gotowe? Zatykamy kciukiem górny otwór rurki i obracając ją kilkakrotnie mieszamy ciecze. Po wymieszaniu patrzymy, gdzie jest górny poziom mieszaniny. I cóż się okazuje? Jest on poniżej gumki aptekarskiej! Czego nam ubyło: wody czy denaturatu? I co się stało z tą cieczą, która znikła? Zastanów się, jak wyjaśnić zjawisko.

Czy rzeczywiście coś tu znikło? Dość łatwo możesz to sprawdzić. Dodatkowo potrzebny będzie ci jeszcze jeden korek i waga. Powtarzamy nasze doświadczenie; tym razem rurkę po napełnieniu (ale przed zmieszaniem) zatykamy nie palcem, ale korkiem i ważymy. Potem mieszamy ciecze i po zmieszaniu ważymy ponownie. Waga nie kłamie, ona obiektywnie powie wam, że nic tu nie ubyło, że ciężar całego zestawu przed zmieszaniem składników i po ich zmieszaniu jest taki sam!

Co się więc stało? Czyżby w wyniku mieszania ciecze się ścisnęły? Zastanów się. Wskazówki szukaj wewnątrz numeru.



AKUMULATOR PRZYSZŁOŚCI

W RFN kontynuowane są prace nad udoskonaleniem akumulatorów litowo-siarkowych, które w przyszłości prawdopodobnie zastąpią stosowane obecnie akumulatory ołowiowe charakteryzujące się wysokim ciężarem i niską gęstością magazynowanej energii (około 110 kJ/kg). Już obecnie akumulatory nowego typu mają czterokrotnie wyższą gęstość magazynowania energii niż akumulatory ołowiowe, co zdaniem specjalistów nie stanowi jeszcze górnej granicy możliwości technicznych tego urządzenia.

Uzyskane dzięki tym pracom prawie pięciokrotne zmniejszenie ciężaru własnego akumulatora otwiera drogę dalszemu rozwojowi coraz bardziej popularnych samochodów elektrycznych.



SŁOŃCE — NIEWYCZERPANE ŹRÓDŁO ENERGII

Uczeni radzieccy dokonali bilansu cieplnego Słońca będącego podstawowym źródłem energii dla naszej planety.

Obliczono, że w ciągu 1 sekundy następuje na Słońcu przemiana 600 milionów ton wodoru w hel. Przemianie towarzyszy wydzielenie ogromnej ilości energii. Mimo tak wielkiego zużycia zapasy wodoru starczą jeszcze na wiele miliardów lat.

MINIATUROWY HELIKOPTER

W ZSRR zbudowano miniaturowy helikopter bezpilotowy przeznaczony do kontroli montażu wysokich budowli (np. słupy wysokiego napięcia).

Mini-helikopter sterowany jest z ziemi za pomocą radia. Długość aparatu — 137 cm, a wysokość 56 cm.



PODZIEMNY MAGAZYN ENERGII

W USA opatentowano nowy system magazynowania energii słonecznej. W czasie lata promienie słoneczne podgrzewają wodę przepływającą przez kolektory umieszczone na dachu budynku. Gorąca woda przepływa następnie przez system spiralnie zwiniętych rur z tworzywa umieszczonych w gruncie. Powoduje to wzrost temperatury gruntu do 80—90°C.

W okresie zimowym woda przepływająca przez podziemny system pobiera z kolei zgromadzone w gruncie ciepło, które jest wykorzystywane do ogrzewania budynku.



NAJWIĘKSZA HYDROELEKTROWNIA

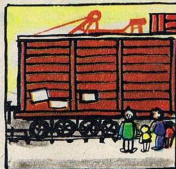
Na pograniczu Brazylii i Paragwaju budowana jest największa na świecie elektrownia wodna o łącznej mocy 12,6 tys. MW.

Woda dla potrzeb elektrowni gromadzona będzie w zbiorniku o pojemności prawie 30 mld m^3 utworzonym w wyniku spiętrzenia rzeki Parany. Zapora piętrząca będzie miała wysokość 190 m.

WAGON GIGANT

Największy wagon świata zbudowano w USA. Wagon o nośności 850 Mg i długości 86,3 m przeznaczony jest do przewozu wielkowymiarowych urządzeń.

Specjalne urządzenia hudrauliczne umożliwiają w czasie jazdy pociągu przesuwanie ładunków na boki, co ułatwia pokonanie ostrych łuków na trasie przejazdu.



MORSKA ELEKTROWNIA

Specjaliści amerykańscy opracowali dokumentację pływającej elektrowni wytwarzającej energię elektryczną dzięki wykorzystaniu różnicy temperatur między wodą na powierzchni oraz w głębi morza.

W trakcie badań poprzedzających prace projektowe stwierdzono, że w strefie podzwrotnikowej woda morska na głębokości 1000 m jest chłodniejsza średnio o 20°C od wody na powierzchni.

Elektrownia zbudowana będzie na pływającej platformie o średnicy 100 m i łącznej wysokości 17 pięter. Przewidywany ciężar całej konstrukcji wynosić będzie prawie 300 tys. ton.

SŁONECZNY KAMIEŃ

Bursztyn. Słowo to prawie zawsze kojarzy się nam ze złocistożółtą barwą przezroczystego, świeżego miodu, to znów nieprzejrzystego, pięknie błyszczącego złota. Nazwa „bursztyn" (spolszczone staroniemieckie Brenstein — płonący kamień) była w Polsce używana już w XIV w. Nazwa „jantar" (z litewskiego: jantaras, gentaras) w języku polskim pojawiła się dopiero w XIX w. Starożytni Grecy, skupujący bursztyn nad Bałtykiem, nazwali go „elektron"; stąd wywodzi się nazwa elektryczności. Rzymianie nazywali go „succinum", od succus — sok. Arabowie w X w. określali bursztyn nazwą anbar, skąd pochodzi nazwa angielska „amber" i dość powszechnie obecnie na zachodzie używana nazwa bursztynu „ambra baltika". Inne nazwy to: złoto północy, słoneczny kamień itp.

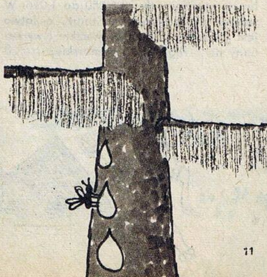
Dlaczego „słoneczny kamień"? Z pewnością dlatego, że słońce było twórcą tego minerału, który powstał w jego gorących promieniach z żywicy i wosków drzew szpilkowych, nazywanych potocznie bursztynowymi, oraz drzew liściastych gumodajnych, zbliżonych do wiśni, czereśni czy śliwy. Przypuszcza się, że drzewa szpilkowe (podobne do naszej sosny) wyprodukowały główną masę bursztynu, zwłaszcza tego najlepiej nam znanego bursztynu złocistożółtego. Lasy tych drzew porastały we wczesnych epokach okresu trzeciorzędowego, w epoce eoceńskiej (45—40 mln lat temu), rozległe pagórkowate obszary, a nawet niektóre rejony górskie Skandynawii oraz niziny i doliny rzek na terenach zalanych obecnie przez Bałtyk. Były to lasy mieszane iglasto-liściaste o charakterze tropikalnym i subtropikalnym. Wydzielana żywica drzew tężała, formowała się w bryły, przechodząc różnego rodzaju przeobrażenia fizykochemiczne.

Na temat powstania bursztynu zachowała się do dziś piękna, stara legenda grecka: Zdarzyło się raz, że na usilne prośby Faetona ojciec jego Helios (bóg tarczy słonecznej) pozwolił mu zastąpić się w kierowaniu słonecznym rydwanem. Uradowany Faeton poprowadził rydwan, lecz skrzydlaste rumaki, czując słabą rękę młodzieńca, poniosły i wóz zbliżywszy się zbytnio do Ziemi wywołał wszechogarniający pożar. Rozgniewany Zeus (ojciec bogów i ludzi) zabił Faetona piorunem — ciało jego potoczyło się do rzeki Erydan (nie wiadomo, może Rodan, może Pad). Siostry Faetona, opłakując nieustannie brata, zamieniły się w nadbrzeżne topole. Ich łzy to właśnie bursztyn, który fale Erydanu unoszą do morza.

Bursztyn bałtycki nie jest jedyną żywicą kopalną. Inne odmiany żywic rozsiane są po całej Europie, a nawet znane są w niektórych krajach pozaeuropejskich, jak np. Meksyk, Chiny, Birma, itp. Te żywice kopalne, podobne do bursztynu, nazywane są również kopalami (np. rumenit — Rumunia, kracyt, eosmit — Bawaria, uznach, szereryt, birmit, ambryt — Australia itp.).

Wiedza o bursztynach jest ogromna; znanych jest około 200 gatunków bursztynu. Bursztyn ma różne odmiany — od przezroczystej do nieprzezroczystej, od żółtej w różnych odcieniach do ciemnej brązowej, białej, czerwonej, błękitnej i zielonej oraz zupełnie czarnej.

Bursztyn pochodzenia organicznego, z żywic i wosków roślinnych, jest odporny na procesy butwienia; świetnie przechowuje się w stanie kopalnym. W skład bursztynu wchodzą trzy pierwiastki chemicz-





ne: węgiel, wodór, tlen (wzór chemiczny cząsteczkowy $C_{10}H_{16}O$). Bursztyn zawiera przeciętnie około 78% węgla, 11,7% tlenu, 9,02% wodoru, siarki 0,45% i popiołu 0,2%. Bursztyn, tak samo jak obecna żywica drzew iglastych, zawiera związki: rezyny ok. 65%, kwasów żywicznych 20%, kwasu bursztynowego 3—8%, alkoholi żywicznych 15%. Ten słoneczny kamień jest twardszy od gipsu, miększy od kalcytu (wg skali Mohsa 2—2,5%), w zasadzie jest bezpostaciowy, tj. nie tworzy kryształów. Z natury swej jest porowaty, zależnie od odmiany, i dlatego jego przejrzystość zakłócają nadzwyczaj małe banieczki gazów, których średnica bywa tak mała, że gdyby je ułożyć nawet (np. 1250 szt.) jedna tuż przy drugiej w linii prostej, to zajęłyby odcinek długości zaledwie 1 milimetra. Liczba pęcherzyków może dochodzić niekiedy do 9 000 000 na powierzchni 1 mm^2, wywołując silne zmętnienie i nadając bursztynowi wygląd białej kości. Jego ciężar właściwy też nie jest stały i waha się w granicach od 1,050 do 1,096. W wodzie słodkiej bursztyn tonie, a łatwo jest unoszony przez fale morskie i wyrzucany na brzeg plaży nadmorskiej.

Bursztyn występuje w wielu rejonach Polski, lecz Bałtyk i wybrzeże dostarczają go najwięcej. Od wieków zbiera się go na plaży, wyławia z wody, wykopuje z ziemi. Dzięki swojej piękności i łatwości obróbki ręcznej bursztyn bałtycki był już w czasach przedhistorycznych cenionym materiałem zdobniczym. Poza tymi zaletami rzeczywistymi przypisywano mu jeszcze właściwości lecznicze i magiczne. Fakt ten potwierdzają ozdoby i amulety, wykonane z bursztynu bałtyckiego, które archeologowie znajdują w grobach pochodzących sprzed tysięcy lat na terenie obecnego Egiptu, Grecji czy innych państw.

Również i nad Zatoką Gdańską mieszkańcy ówczesnych osad, na długo przed powstaniem państwa polskiego, wyrabiali z bursztynu ozdoby, amulety, lecznicze nalewki i inne drobne przedmioty codziennego użytku. Wyroby te były następnie sprzedawane kupcom z dalekich krajów. Wiara w ową magiczną i uzdrawiającą moc bursztynu utrzymała się przez wieki; jeszcze obecnie jest on stosowany w lecznictwie ludowym.

O tym, jak wielką wartość miały wyroby z bursztynu na przestrzeni wieków,



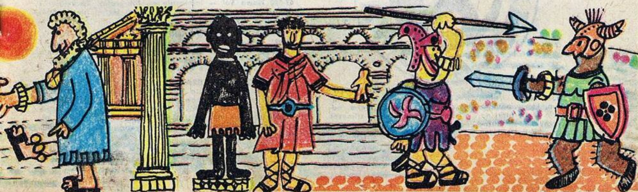


świadczy fakt, że za panowania Nerona (a więc w 50 r.n.e.) cena małej bursztynowej figurki równoważna była cenie jednego niewolnika. Neron organizował nawet specjalne wyprawy handlowe na północ po succinum, a gladiatorzy rzymscy nosili amulety z bursztynu z napisem „Zwyciężę". Jeszcze większe znaczenie zdobył bursztyn w epoce Odrodzenia (XVI—XVII w.), kiedy ceniony był na równi z kością słoniową i złotem.

Pierwszy ośrodek obróbki artystycznej bursztynu powstał w Gdańsku w 1480 r. Następne ośrodki powstały w Słupsku i w Elblągu. W ciągu trzech wieków (XV-XVIII) z tych trzech ośrodków wyszło wiele misternych, bursztynowych dzieł sztuki rzeźbiarskiej. Do dziś stanowią one ozdobę wielu muzeów, a nierzadko — ozdobę kościołów polskich .

Pierwotna obróbka bursztynu wymagała wiele żmudnej pracy. Najpierw za pomocą ostrego noża zeskrobywano zwietrzałą i kruchą zewnętrzną powłokę surowej bryły. Następnie ostrym narzędziem krajano bryłę, nadając jej zasadnicze kształty wyrobu. Rylcem rzeźbiono szczegóły. Szlifowano piaskiem, osełką i pumeksem. Polerowano do połysku popiołem drzewnym z miękkiego drewna, zmieszanego z pyłem kredy. Tak przez wiele pokoleń wykonywano z bursztynu arcydzieła. Dopiero w XVIII w. do obróbki zastosowano prymitywne tokarki przerobione z kołowrotków, a nożem tokarskim był odłamek stłuczonego szkła. Trzymanym w ręku kawałkiem szkła naciskano na bryłkę bursztynu, który umocowany był w tokarce poruszanej nogą. Do zmechanizowanej obróbki burszynu przystąpiono w XIX w.

Bursztyn ogrzany do temperatury 170—200°C lekko mięknie, a w wyższej temperaturze (370°C) już zapala się jasnym, silnie kopcącym płomieniem, wydzielając przy tym miłą, specyficzną woń. Bursztynu nie można stapiać, tak jak się to potocznie rozumie, gdyż w wysokiej temperaturze i w powietrzu zachodzi jego rozkład. Można to porównać do topienia cukru, który silnie ogrzany żółknie, brunatnieje i kruszy się. Stapianie bursztynu na drodze przemysłowej odbywa się nie w powietrzu, lecz pod ochroną gazu obojętnego, np. azotu, dwutlenku węgla itp. Bursztyn po dłuższym czasie rozpuszcza



się częściowo: w alkoholu 20—25%, w eterze 18—22%, w chloroformie do 26%, cokolwiek więcej w dwusiarczku węgla i benzenie. Bursztyn, spęczniały przez rozpuszczalnik, w odpowiedniej formie może być przy dużym nacisku sprasowany.

Obróbka mechaniczna bursztynu i wiercenie otworów odbywa się na tokarce o bardzo małych obrotach (100—200 obr/min). Maleńkie kawałki bursztynu można zatapiać, nawet w warunkach domowych, w różnych formach, w żywicy organicznej epoksydowej. Tak jest otrzymywany sztuczny bursztyn i wiele jego imitacji.

Nieprzezroczyste bursztyny można wyklarować przez ogrzewanie w oleju rzepakowym, który w czasie tego procesu przenika do wnętrza i wypełnia pory bursztynu. Olej, mając współczynnik załamywania światła prawie taki sam jak bursztyn, przepuszcza promienie świetlne bez załamań, przez co cała masa bursztynu staje się jasna i przezroczysta. W ten sposób można również podbarwić lub częściowo zmienić barwę bursztynu. W tym celu należy bryłkę lub przedmiot bursztynowy ogrzać w oleju rzepakowym, zabarwionym uprzednio żądanym barwnikiem tłuszczowym. Barwniki tłuszczowe są stosowane do barwienia świec i tworzyw sztucznych. Najlepsze efekty otrzymuje się przez dodanie niewielkich ilości barwnika.

Bursztyn to prawdziwa osobliwość wybrzeża Morza Północnego i Bałtyku, podobnie jak perły i korale są osobliwością wód ciepłych oceanów.

ZBIGNIEW WĘGLOWSKI

Wskazówka do doświadczenia ze znikającą cieczą.

Wykonaj proste doświadczenie modelowe. Do tego doświadczenia potrzebny będzie słoik z zakrętką (po dżemie), trochę mąki (lub kaszy manny) i trochę grochu (lub fasoli), no i gumka aptekarska. Najpierw nasyp do słoika, do połowy, mąkę. Potem nasyp ostrożnie groch tak, aby składniki nie zmieszały się ze sobą. Zakręć słoik i gumką aptekarską zaznacz górny poziom grochu. Teraz przez wstrząsanie słoikiem zmieszaj składniki. Co się stało? Czy objętość mieszaniny jest mniejsza od objętości składników? Przypatrz się uważnie mieszaninie, a pewnie bez kłopotów wyjaśnisz wynik doświadczenia.

A skoro już umiesz wyjaśnić wynik mieszania mąki i grochu, spróbuj wyjaśnić wynik mieszania wody i spirytusu.

(Wyjaśnienie na dalszych stronach.)





Kol. MAREK AWDANKIEWICZ, lat 14, ul. Broniewskiego 52/36, 58-309 Wałbrzych — interesuje się astronomią. Kolegom, którzy pomogą mu w zdobyciu atlasu nieba, odda szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, silniczek elektryczny 4,5 V, luźne numery czasopism technicznych oraz książkę P. Elszteina pt. „W kosmosie".

Kol. MARIUSZ KOŃCZAK, lat 14, ul. Dąbrowszczaków 22/1, 80-373 Gdańsk-Oliwa w zamian za zestaw optyczny, kolejkę w skali TT, książki i zbiór znaczków pocztowych chciałby otrzymać części radiowe, mierniki oraz czasopisma i książki z radiotechniki.

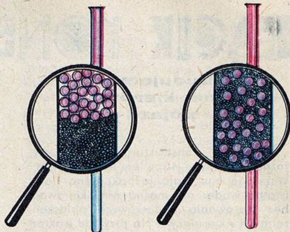
Kol. MICHAŁ KURKIEWICZ, lat 15, ul. Białobrzeska 68, m 61, 02-325 Warszawa — interesuje się elektroniką, prosi kolegów o pomoc w uzyskaniu zasilacza 220 V/9 V do magnetofonu B-302 automatic. W zamian oferuje schemat urządzenia do pomiaru prądów i napięć w transformatorze pnp (ASY 34...37 TG5), dwie osady do tranzystorów oraz schemat próbnika bramek z serii TTL typu NAND.

Kol. JAROSŁAW GMEREK, lat 14, ul. Graniczna 31, 67-100 Nowa Sól — interesuje się fotografią. Za książki z tej dziedziny oferuje różne czasopisma techniczne, znaczki pocztowe oraz prospekty.

Kol. JACEK WYCHOWANIEC, lat 13, ul. Rokicińska 216, 95-021 Andrzejów — za szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne i książki Stefana Sękowskiego z serii „Chemia dla ciebie" odda luźne numery „Małego Modelarza", książki o lotnictwie i o dżiu-dżitsu.

Kol. WOJCIECH ABRAMOWICZ, uczeń technikum elektrycznego, ul. Oksanicza 5/25, 16-200 Czarna Białostocka — wymieni książki S. Sękowskiego pt. „Ciekawe doświadczenia" (cz. I i II) i „Moje laboratorium", a także liczne części radiowe na broszurki z serii „Zrób to sam" pt. „Harcerski radiotelefon »Szpak«" i „Miniaturowe odbiorniki tranzystorwe".

Wyjaśnienie doświadczenia ze znikającą cieczą.



Zarówno woda, jak i denaturat to olbrzymie skupisko molekuł (cząsteczek). Molekuły wody są małe, bo każdą tworzą trzy atomy (dwa wodoru i jeden tlenu). Molekuły denaturatu są kilka razy większe, bo każda zbudowana jest z większej liczby atomów niż molekuła wody.

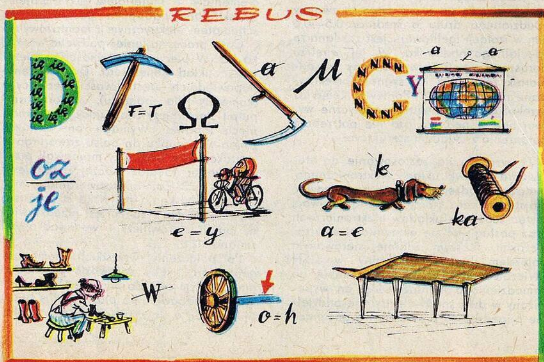
Już się domyślasz? Oczywiście, mieszanie denaturatu i wody przypomina mieszanie mąki i grochu. W naszych doświadczeniach nic więc nie ginie, jedynie małe cząstki (molekuły) częściowo chowają się w puste miejsca między większymi. Zrozumiałe więc, że objętość mieszaniny musi być nieco mniejsza od sumy objętości składników, ale masa mieszaniny musi być równa sumarycznej masie składników.

ZBIGNIEW PŁOCHOCKI

Nagrody — prądniczki rowerowe — za poprawne odpowiedzi na konkurs ogłoszony w 7/79 numerze Kolejdoskopu Techniki wylosowali: Krzysztof Kaczmarski, Piekary Śl.; Piotr Nowakowski, Łódź; Zygmunt Pawlak, Nowa Sól; Andrzej Seweryn, Koszalin; JerzySkupień, Legnica.

Nagrody pocieszenia — książki — również w drodze losowania otrzymują: Elżbieta Drzewiecka, Izbica Kujawska; Marian Grządziela, Bytom; Robert Rzepko, Malbork.

Właściwe rozwiązanie konkursu: 1 — wanna galwanotechniczna: powłoki tlenkowe; zaś po zamianie biegunów elektrycznych: kadm, nikiel, chrom, złoto; 2 — napylarka katodowa: złoto, chrom, nikiel; 3 — wanna do pokrywania metodą zanurzeniową: cynk, cyna; 4 — pistolet natryskowy: emalie, lakiery; 5 — komora do napylania: termoplastyczne tworzywa sztuczne, w szczególności polichlorek winylu (PCW).



KĄCIK KONSTRUKTORA

Budujemy zdalnie kierowany pojazd

W kąciku konstruktora opisywaliśmy różne pojazdy z napędem elektrycznym. Wszystkie one mają jednak jedną dość istotną wadę: nie można nimi kierować bez stosowania dodatkowych połączeń zabawki z kierującym. Na przykład traktor z lejcami mógł wykonywać skręty, ale potrzebne do tego były lejce. W Składnicy Harcerskiej też można kupić różne pojazdy z napędem elektrycznym, które sterowane są za pomocą przewodu. Przewód ciągnący się za pojazdem nie robi dobrego wrażenia i zmusza kierującego do biegania za jadącą zabawką. Pojazd, o którym piszemy w tym numerze, nie ma tej wady, bo sterowany jest bezprzewodowo. Taką zaletę mają tylko zabawki i modele kierowane falami radiowymi. Ale aparatura radiowa jest droga, skomplikowana i trudna do wykonania w warunkach, jakie ma młody majsterkowicz.

My proponujemy wam budowę pojazdu sterowanego za pomocą pętli indukcyjnej. Składa się ona z czterech zwojów miedzianego drutu o średnicy 0,5—0,6 mm w izolacji igelitowej i jest zasilana ze specjalnego nadajnika. W jej wnętrzu porusza się pojazd wyposażony w odbiornik reagujący na sygnały przekazywane przez nadajnik. Ponieważ komendy przekazuje pole elektromagnetyczne wytworzone w pętli, pojazd nie potrzebuje połączenia z układem sterującym.

Ze względu na zastosowanie do sterowania zabawki układu elektronicznego, budowę urządzenia powinni podejmować majsterkowicze, którzy potrafią lutować, czytać schematy układów elektronicznych oraz posługiwać się elementami elektronicznymi. Naszym zdalnie sterowanym pojazdem będzie zakupiony w CSH „Wiezdiechod" (wszędołaz), komplet do samodzielnego montażu. Jest on wyposażony w dwa silniki elektryczne oddzielnie napędzające prawą i lewą gąsienicę oraz zawiera pojemnik na dwie baterie płaskie. Wyłączając w czasie jazdy zasilanie jednego z silników napędowych, można w prosty sposób manewrować pojazdem bez stosowania serwomechanizmu, który jest niezbędny do skręcania kół w modelach samochodów.

Budowę urządzenia rozpoczniemy od wykonania nadajnika. Składa się on z dwóch członów — generatora częstotliwości akustycznych (tranzystory T_1 i T_2) oraz wzmacniacza mocy zasilającego pętlę indukcyjną. Pierwszym etapem pracy będzie dobranie odpowiedniego pudełka na obudowę nadajnika. Najlepiej nadaje się do tego celu plastykowe pudełko, które pomieści układ elektroniczny i pojemnik na sześć ogniw typu R 20, np. od odbiornika „Wanda" lub „Jowita". Poza tym potrzebny będzie kawałek blachy aluminiowej o wymiarach 100×50 mm, do którego będą przymocowane tranzystory mocy, pasek preszpanu i cienkiej blaszki ocynowanej na łączówki. Przewody do połączeń wykorzystamy z kompletu wszędołaza, a elementy elektroniczne zakupimy w sklepie z częściami radiotelewizyjnymi. Po skompletowaniu wszystkich elementów i materiałów przystępujemy do składania nadajnika, posługując się schematem elektrycznym i montażowym.

Całą pracę najlepiej podzielić na kilka faz. W pierwszej kolejności będziemy łączyć układ generatora. Do włączenia odpowiednich częstotliwości sterujących (komendy dla pojazdu), wykorzystamy pulpit sterowniczy znajdujący się w komplecie zabawki. Wymaga on pewnych zmian w stosunku do opisu zawartego w instrukcji. Nie będziemy montowali przełącznika nr 15 oraz inaczej zmontujemy styki 18 i 23. Zamiast rozwierania w momencie naciskania przycisku styki muszą się zwierać. Na rysunku jest przedstawiony pulpit sterowniczy z wprowadzonymi zmianami.

Po połączeniu wszystkich elementów generatora trzeba sprawdzić jego działanie. W tym celu do punktów A i B podłączamy odpowiednio plus i minus baterii płaskiej, a do przewodu C i B przyłą-

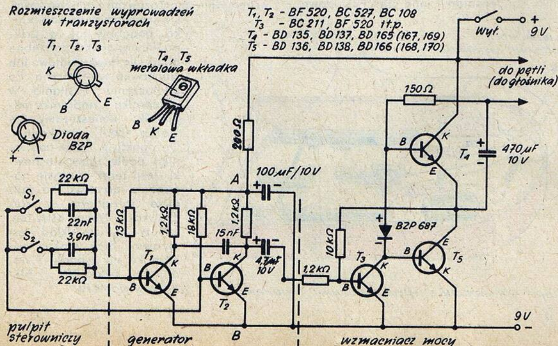
czamy słuchawkę telefoniczną lub słuchawki radiowe. Jeśli teraz będziemy kolejno naciskać guziczki na pulpicie, w słuchawkach będzie słychać dwa różne tony. Brak tego efektu świadczy o błędach w montażu lub niesprawnych elementach.

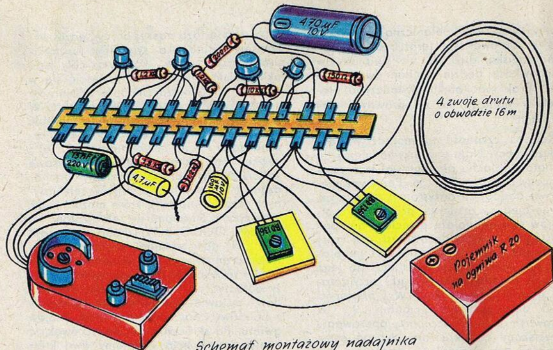
Kolejna czynność to montaż wzmacniacza mocy. Najpierw przymocujemy do radiatora (blacha aluminiowa) tranzystory mocy BD 135 i BD 136. Ponieważ metalowe obudowy tranzystorów mają przeciwne bieguny zasilania, po zrobieniu otworów blachę należy przeciąć na pół. Następnie łączymy do tranzystorów mocy pozostałe części wzmacniacza i generator. Aby sprawdzić wzmacniacz, do jego wyjścia (kondensator 470 μF) przyłączamy głośnik o mocy 2—3 W i oporności 4—5 oraz zasilanie z baterii 9 V. W sprawnym wzmacniaczu przy operowaniu przyciskami manipulatora słychać ostry, donośny ton. Prawidłowo działający nadajnik mocujemy w obudowie tak, aby wzajemne stykanie się elementów nie powodowało zwarcia.

Pętlę indukcyjną zrobimy z drutu miedzianego w izolacji. Na wykonanie pętli o obwodzie około 16 m, co wystarczy na ułożenie jej pod ścianami pokoju o powierzchni około 18 m², potrzeba 60 mb drutu.

Następną fazą naszej pracy będzie wykonanie odbiornika sygnałów nadawanych przez pętlę. Ponieważ cały jego układ elektroniczny musi zmieścić się w kabinie wszędołaza, montaż odbiornika należy wykonać szczególnie starannie. W pierwszej kolejności musimy przerobić kupione 3 cewki: 2 cewki na obwód rezonansowy i 1 na cewkę odbiorczą. Jako cewkę odbiorczą i cewki rezonansowe wykorzystamy gotowe elementy pochodzące z krajowych odbiorników telewizyjnych (czarno-białych), które można kupić w sklepie z częściami do telewizorów. Są to cewki OGL-G 5 TV/1; ponieważ mają one dość duże wymiary, trzeba je odpowiednio zmniejszyć, tzn. uciąć tak, jak pokazuje to rysunek. Przed obcięciem należy odłączyć od łączówek końce przewodów i ustawić rdzenie tak, by wystawały z obudowy na wysokość 2—3 zwojów gwintu. Po skróceniu obudowy cewek, w miejscu przecięcia wtapiamy dwa krótkie kawałki odizolowanego drutu miedzianego o grubości 0,6—0,8 mm. Będą to nowe łączówki, do których przytwierdzamy końce cewek.

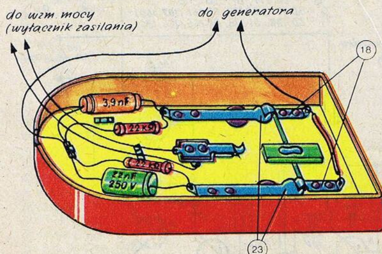
Z kawałka preszpanu lub cienkiego tekstolitu zrobimy płytkę montażową odbiornika. Jej wielkość musi być tak dobrana, aby odpowiadała wewnętrznym wymiarom dolnej części szoferki wszędołaza. Na rysunku podane są wymiary





Schemat montażowy nadajnika

płytki oraz rozmieszczenie elementów odbiornika, co znacznie ułatwi montaż. W płytce, w miejscach, gdzie łączą się ze sobą elementy, trzeba zrobić po dwa małe otwory, przez które przewleczemy (i skręcimy) krótkie kawałki przewodu miedzianego bez izolacji. Do tak powstałych łączówek przylutujemy tranzystory, oporniki, kondensatory i inne części składowe odbiornika. Przy kompletowaniu części należy zwrócić uwagę na wymiary oporników i kondensatorów (powinny być możliwie małe, tak aby nie było kłopotu z ich zamocowaniem na niewielkiej powierzchni płytki montażowej odbiornika). Po skompletowaniu wszystkich elementów montujemy układ posługując się schematem montażowym i elektrycznym.



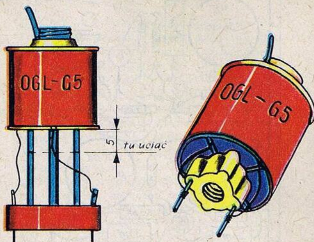
Pulpit sterowniczy z wprowadzonymi zmianami

Do uruchomienia odbiornika, podobnie jak w przypadku nadajnika, patrzebne będą słuchawki radiowe lub słuchawka telefoniczna. Po podłączeniu zasilania w odbiorniku i nadajniku odbiornik umieszczamy w środku pętli indukcyjnej. Do punktu A i B w odbiorniku podłączamy słuchawki. Jeśli teraz w czasie naciskania przycisku na pulpicie sterującym w słuchawkach słychać ostry ton, znaczy to, że układ jest sprawny. Brak reakcji odbiornika na sygnały z nadajnika świadczy o błędach w montażu.

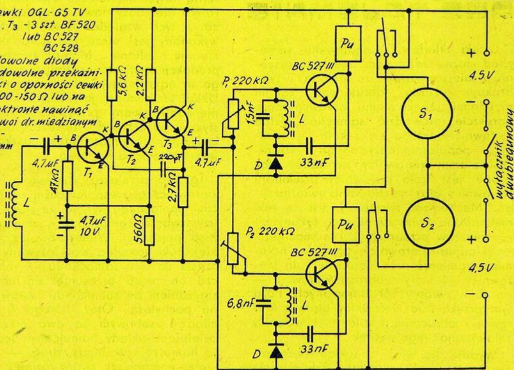
W czasie prób należy pamiętać o tym, że rdzeń cewki odbiorczej musi być równoległy do osi pętli (oś cewki odbiorczej prostopadła do podłogi, na której leży pętla). Poza tym pętla musi znajdować się na tej samej wysokości, na jakiej będzie poruszała się zabawka.

Następnie należy ustawić czułość obwodów rezonansowych. Po odpowiednim podłączeniu silników do odbiornika (trzeba ustalić, w którą stronę muszą kręcić się wirniki silników, aby pojazd jechał do przodu), nadajemy kolejno komendy śledząc, czy odpowiedni silnik przestaje się obracać. Jeśli nie ma właściwego efektu, stopniowo zmniejszamy oporność nastawnych potencjometrów P_1 i P_2, aż do momentu uzyskania właściwego działania.

Prawidłowo działający odbiornik mocujemy w kabinie pojazdu, pamiętając o położeniu cewki odbiorczej względem pętli. W tylnej części podwozia trzeba jeszcze zamocować wyłącznik dwubiegunowy, który będzie wyłączał zasilanie odbiornika i silników napędowych. Najlepiej nadaje się do tego celu przełącznik rodzaju pracy GŁOŚNIK — AUTOMATYCZNY ZAPIS od magnetofonu kasetowego MK-125. Jako wyłącznik można też wykorzystać pojedynczy segment przełącznika typu IZOSTAT. Starannie zmontowana zabawka działa niezawodnie bez



Sposób przeróbki cewki OGL-G5



Schemat ideowy odbiornika

KUPON KONKURSOWY 10/79

95

75

zasilania

do (+)

OGL G5

+4,7 μF

3,6 kΩ

2,2 kΩ

T_3

P_1

47 kΩ

T_1

T_2

P_2

560 Ω

4,7 μF

2,7 kΩ

do (−) zasilania

+4,7 μF

Miejsce na przekaźniki

OGL G5

OGL G5

1 M D

1 M D

1,5 nF

BC 527

6,8 nF

BC 527

33 nF

33 nF

do przekaźników

Płytka montażowa odbiornika

dodatkowych regulacji. Koszt całego urządzenia razem z pojazdem wynosi około 700 zł, gdy wszystkie elementy kupicie w sklepie.

Na zakończenie jedna uwaga eksploatacyjna. Nie można pozostawiać w nadajniku i zabawce rozładowanych baterii, gdyż wylewający się elektrolit niszczy wszystkie metalowe elementy, w tym również elektroniczne.

ROMAN KOZAK

SAMOCHÓD BEZ TAJEMNIC

Dzięki układowi napędowemu samochód może jeździć. Lecz będzie to ruszanie z miejsca, jazda do przodu i tyłu. Brakuje układu kierującego kołami przednimi. Dzięki niemu kierowca może nareszcie prowadzić samochód. Układ kierowniczy składa się z koła kierownicy — popularnie nazywanego kierownicą, kolumny kierownicy, na której osadzone jest koło kierownicy, przekładni kierownicy oraz mechanizmu zwrotniczego. Mechanizm zwrotniczy jest to taki mechanizm, który umożliwia wykonywanie zwrotów przednich kół samochodu. Przekładnia kierownicy pozwala natomiast zamienić ruch obrotowy koła kierownicy — którym obraca kierowca — na ruch zwrotny kół kierowanych. Poza tym przekładnia kierownicy ułatwia kierowcy obracanie kołem kierownicy zmniejszając jego wysiłek.

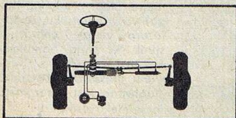
Wydaje się więc, że układ kierownicy jest stosunkowo prosty. Rzeczywiście tak jest. Rola jego jest natomiast niezwykle odpowiedzialna, kto wie, może bardziej odpowiedzialna niż hamulców. Hamulce nie zawsze skutecznie zatrzymują samochód przed przeszkodą, którą natomiast można ominąć dzięki układowi kierowniczemu. Poza tym uszkodzenie mechanizmu zwrotniczego może być przyczyną natychmiastowego wypadku — kierowca nie zdąży nawet nacisnąć hamulca. Z tych względów układ kierowniczy wykonany jest niezwykle starannie, dokładnie i solidnie. Materiały użyte do produkcji elementów układu kierowniczego są najwyższej jakości i wytrzymałości. Układ kierowniczy jest często i dokładnie kontrolowany przez stacje diagnostyczne. W przypadku dostrzeżonych uszkodzeń natychmiast część uszkodzona jest wymieniana na nową.

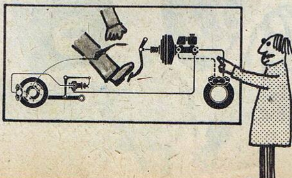
Tak oto, przy okazji omawiania układu kierowniczego, wspomnieliśmy o hamulcach samochodu. Wiemy, że służą do zatrzymywania samochodu i zmniejszania jego prędkości. Wiemy również, że istnieje taki hamulec, który używany jest w czasie postoju samochodu — zabezpiecza on przed przesunięciem lub przed staczaniem się samochodu zostawionego na pochyłości. Otóż dlatego w samochodzie osobowym są dwa niezależnie działające układy hamulcowe. Jeden — to hamulec zasadniczy, drugi — to hamulec pomocniczy, zwany również hamulcem ręcznym. Układ hamulca zasadniczego działa na wszystkie koła samocho-

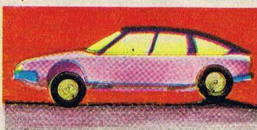
du — a więc na cztery koła. Układ hamulca pomocniczego działa na dwa tylne koła. Pomocnicza rola tego hamulca polega na tym, że służy do ruszania samochodem pod górę, zabezpiecza samochód podczas postoju oraz zastępuje hamulec zasadniczy podczas jego awarii. Kierowca uruchamia hamulec pomocniczy ręką, za pomocą dźwigni znajdującej się w przedziale pasażerskim. Ruch dźwigni przeniesiony zostaje stalowymi linkami do hamulców kół tylnych. Dźwignia hamulca pomocniczego wyposażona jest w zapadkę, dzięki czemu utrzymuje się ona w położeniu dowolnie regulowanym przez kierowcę. Zwolnienie blokady hamulca następuje po naciśnięciu przycisku zwalniającego zapadkę.

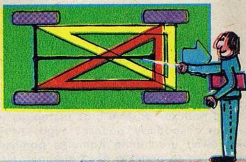
Układ hamulca zasadniczego wygląda nieco inaczej. Hamulec ten sterowany jest przez kierowcę nogą, za pomocą przycisku zwanego dźwignią hamulca zasadniczego lub — popularnie — pedałem hamulca. Naciśnięcie tego pedału uruchamia hamulce umieszczone we wszystkich kołach samochodu. Słabsze lub mocniejsze naciśnięcie pedału hamulca wywołuje taką samą reakcję hamulców umieszczonych w kołach. Hamulec ten działa więc tylko podczas naciskania pedału.

Na czym polega zasada działania hamulców? Zauważyliście zapewne, że opisując hamulec zasadniczy i pomocniczy, w obu przypadkach wspomniałem o „hamulcach umieszczonych w kołach". Otóż hamulce te znajdujące się nie tyle w kołach, co raczej obok kół — spełniają swoją najistotniejszą rolę — rolę hamującą. Mogą one uniemożliwiać obracanie się kół względem samochodu. Wraz z kołem obraca się element zwany tarczą lub bębnem hamulcowym. Jeśli teraz do takiego elementu zostanie silnie przyciśnięty drugi element — nie obracający się z kołem — to między nimi wystąpi tarcie. Tarcie to zmniejszy obroty koła lub zatrzyma je całkowicie — jest to hamowanie. Element dociskany do tarczy hamulcowej nazywa się klockiem hamulcowym, natomiast dociskany do bębna hamulcowego nazywa się szczęką hamulcową. Chodzi tu bowiem o dwa różne typy hamulców, jakie mogą występować w konstrukcjach układów hamulcowych. Mówimy wtedy o hamulcach tarczowych lub bębnowych. I tak na przykład fiat 125p ma wszystkie hamulce w kołach — tarczowe, a fiat 126p, warszawa, syrena — wszystkie bębnowe. Natomiast skoda ma z przodu hamulce tarczowe, a z tyłu bębnowe. Oba te rodzaje hamulców mają swoje wady i zalety, ale hamulce tarczowe są skuteczniejsze, tzn. mocniej hamują. Nacisk na pedał hamulca wywołany nogą kierowcy przekazywany jest za pomocą pompy hamulcowej do hamulców, które realizują ten nacisk w postaci efektu hamowania. Czynnikiem roboczym — przenoszącym nacisk — jest ciecz zwana płynem hamulcowym. Z tego względu układ hamulca zasadniczego jest systemem połączonych przewodami mechanizmów. Układ musi być całkowicie szczelny, ponieważ jest wypełniony płynem hamulcowym. Z powodów bezpieczeństwa i pewności działania hamulców, a szczególnie hamulca zasadniczego, który działa przecież na wszystkie koła jednocześnie, konstruuje się obecnie dwuobwodowe układy hamulca zasadniczego. Oznacza to, że w przypadku wystąpienia nieszczelności w przewodach z płynem hamulcowym jednego obwodu, przestają działać hamulce kół połączone do tego obwodu, natomiast hamulce drugiego obwodu są sprawne. A więc jest to podział realizowany następująco: obwód pierwszy obejmuje hamulce





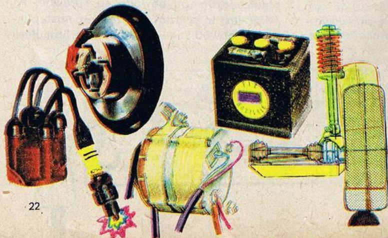




kół przednich, a drugi obwód — hamulce kół tylnych. Jeden pedał hamulca zasadniczego uruchamia oba obwody. Jeśli jeden z nich odmówi posłuszeństwa, drugi wykona swoje zadanie.

Omówiliśmy już te części samochodu, dzięki którym może się on poruszać: jechać do przodu, tyłu, skręcać i hamować. Wspomnieliśmy jednak wcześniej, o tym, że samochód oświetla przed sobą drogę, informuje innych użytkowników o swoich zamiarach — o skręcaniu, hamowaniu, że ma dodatkowe urządzenia: wycieraczki szyb, sygnał dźwiękowy itd. Otóż tymi sprawami zajmuje się w samochodzie instalacja elektryczna. Każda instalacja elektryczna musi być zasilana energią elektryczną. Wytwarza ją prądnica. W przedziale silnikowym samochodu, obok silnika, znajduje się prądnica, która jest napędzana częścią mocy silnika spalinowego. Silnik napędza za pośrednictwem tzw. paska klinowego wirnik prądnicy — czyli element, który w niej się obraca. Kiedy więc silnik samochodu pracuje, pracuje również prądnica i zasila instalację elektryczną w energię. A więc podczas jazdy samochodem wszystkie odbiorniki energii elektrycznej mogą działać. Natomiast podczas postoju, przy wyłączonym silniku, instalację elektryczną zasila inne źródło energii elektrycznej — akumulator. Jest to magazyn energii elektrycznej — jak np. bateryjka latarki. Podczas jazdy akumulator jest ładowany przez prądnicę i dlatego magazynuje w sobie energię elektryczną na czas postoju. Akumulator magazynuje energię elektryczną do instalacji tylko przez określony czas. Potem ulega tzw. rozładowaniu i może się uszkodzić. Cechą prądu stałego jest to, że energia elektryczna przekazywana jest w instalacji elektrycznej tylko w jednym kierunku: od tzw. plusa (+) do minusa (—). Cecha ta powoduje stosowanie w samochodach prądnic na prąd stały lub prądnic na prąd zmienny, ale tylko z urządzeniem prostującym — prostownikiem. Prądnica na prąd zmienny z prostownikiem nazywa się alternatorem. Ze względów bezpieczeństwa stosuje się w samochodach instalację elektryczną tzw. niskonapięciową — 6- i 12--woltową.

Pamiętamy, jaką rolę w pracy silnika odgrywa iskra elektryczna. Służy ona niektórym silnikom do zapłonu, czyli zapalenia mieszanki paliwowo-powietrznej. Oświetlenie samochodu to również sprawa instalacji elektrycznej. Do rozruchu silnika spalinowego zamiast tzw. korby używany jest mały silniczek elektryczny. Cały system kontrolny w samochodzie: ciśnienie oleju w silniku, ilość paliwa w zbiorniku, temperatura cieczy chłodzącej silnik, kontrola hamulców, kierunkowskazów i wielu wielu innych urządzeń obsługiwana jest przez instalację elektryczną.



Ostatnią sprawą, która została do omówienia — to sprawa wygodnej jazdy. Samochód jest tym przyjemniejszy, im mniej trzęsie na nierównościach drogi, które pokonuje. Dzieje się to za sprawą tzw. zawieszenia. Zawieszenie jest to system elementów łączących koło jezdne z samochodem. Im mniej samochód odczuwa nierówności drogi, tym lepsze jest zawieszenie. Zawieszenie pozwala kołom poruszać się w górę i w dół względem nadwozia. Nadwozie powinno więc poruszać się wzdłuż drogi płynnie mimo dołków, kamieni i zakrętów. Tymi elementami zawieszenia, które pozwalają kołom na podskakiwanie i wpadanie (kamienie i dziury), są wahacze, sprężyny śrubowe, resory, drążki skrętne, a nawet poduszki powietrzne lub gazowe i amortyzatory. Elementy te mają za zadanie uginać się miękko i łagodnie i zapewniać pomimo podskoków stykanie się kół z podłożem. Oczywiście wiemy z obserwacji, że pojedynczy kamień lub dziurę samochód pokonuje bez widocznych wstrząsów. Natomiast większa ilość wybojów potrafi rozkołysać samochód. Jednakże z chwilą przebycia nierówności rozkołysanie natychmiast znika. Czuwają nad tym amortyzatory. Ich zadaniem jest tłumienie ruchów kołysania, które są wynikiem pracy innych wymienionych wyżej elementów zawieszenia, a przede wszystkim elementów sprężynujących. Bowiem elementy sprężynujące „wybierają" nierówności, ale mają jednocześnie skłonności do wpadania w drgania, które kołyszą nadwoziem — więc amortyzatory drgania te tłumią, uspokajają. Inne natomiast elementy zawieszenia mają za zadanie przeciwdziałać przechyłom samochodu na zakrętach, a to dlatego, że zbyt duży przechył na zakręcie mógłby spowodować wywrócenie samochodu. Działanie tych elementów polega na tym, że jeśli nadwozie przechyla się na zakręcie na jedną stronę, to za sprawą tych właśnie elementów (są to drążki skrętne) druga strona opuszcza się w dół, przez co przechył się zmniejsza, niebezpieczeństwo również.

JERZY SĘDŁAK

Rozwiązanie rebusu ze str. 15: Dzięki lotom kosmicznym poznajemy tajemnice wszechświata.

Spis treści:

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.
Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
WYDAWNICTWO
SIGMA
CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" i urzędy pocztowe. Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakład, pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch" w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
Przedpłaty są przyjmowane w terminach:
— od 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
— do 10 marca — na II kwartał
— do 10 września — na IV kwartał
Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
Cena prenumeraty krajowej wynosi: — kwartalna — zł 12,—; — półroczna — zł 24,—; — roczna — zł 48,—
Egzemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16.

Indeks 36250

Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice, 3345-13/79 — G-8
Adres redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12, Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950

KONKURS

Cena 4 zł



Z biegiem lat człowiek nauczył się nie tylko przechowywać żywność, napoje, różne potrzebne w najbliższej przyszłości materiały, ale również magazynować... energię, ciepło, obrazy ruchome, dźwięki itd.

Rysunki przedstawiają kilka urządzeń wiążących się z różnymi działami fizyki. W rozwiązaniu należy właściwie połączyć numery rysunków z wymienionymi nazwami.

Wszyscy, którzy nadeślą właściwe rozwiązanie, wezmą udział w losowaniu domofonów. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (grudniowego) numeru w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu nagród. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskop Techniki", skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs"

AKUSTYKA

ELEKTRYKA

CIEPŁO

OPTYKA

HYDROMECHANIKA



